

**ANALISIS KUALITAS Ph AIR DENGAN BAGAN R
MENGUNAKAN GRAFIK KENDALI RATA-RATA EWMA**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih
Gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika
Pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

OLEH

NURFIAH LATIF
60600110031

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR
2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, Agustus 2017

Penyusun

NurfiahLatif
Nim:60600110031

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “ Analisis Kualitas PH Air Dengan Bagan R Menggunakan Grafik Kendali Rata-Rata EWMA” yang disusun oleh saudari **Nurfiah Latif**, Nim: **60600110031** Mahasiswa Jurusan Matematika Pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Rabu Tanggal **16 Agustus 2017 M**, bertepatan dengan **23 Dzul-Qaidah 1438 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat.).

Makassar, 16 Agustus 2017 M
23 Dzul - Qaidah 1438 H

DEWAN PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.
Sekretaris : Risnawati Ibbas, S.Si., M.Si.
Munaqisy I : Ermawati, S.Pd., M.Si.
Munaqisy II : Adnan Sauddin, S.Pd., M.Si.
Munaqisy III : Muh. Rusydi Rasyid, S.Ag., M.Ed.
Pembimbing I : Irwan, S.Si., M.Si.
Pembimbing II : Try Azisah Nurman, S.Pd., M.Pd.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag
Nip. 19691205 199303 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

Usia bukanlah suatu halangan untuk cita-cita...

Tetap optimis,berusaha, berdoa dan tetap semangat harus selalu tertanam dalam jiwa...

Karena saya rasa, saya fikir, semua pasti ada jalan...

Persembahan:

Jika skripsiku ini bernilai ibadah dan berpahala, Maka nilai pahalanya selain untuk-ku, kupersembahkan pula kepada:

- Ayahanda, H. Abdul Latif, S.Pd dan ibunda Hj. Hartati yang tercinta.
- Seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moril dan materil.
- Segenap pegawai dan staff Fakultas Sains dan Teknologi telah melayani dengan baik dari segi administrasi.
- Dosen dan Asisten, khususnya jurusan matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah menyalurkan ilmu dan bimbingan.
- Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam hingga terselesainya skripsi ini.
- Almamaterku UIN Alauddin Makassar.

Kata Pengantar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu Alaikum Warahmatullah Wabarakatu

Segala puji kita haturkan kepada Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, memberi kita hidup, memberikan kita pemikiran, dan menghiasi kita dengan akhlak-Nya. Dan tidak lupa pula, kita haturkan salawat dan salam kepada junjungan nabi kita Muhammad saw, yang telah membawa kita dari alam kegelapan menjadi alam yang seperti sekarang ini. Skripsi ini yang berjudul **“Analisis pH Air dengan Bagan R menggunakan Grafik Kendali Rata-rata EWMA”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat) pada Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Melalui tulisan ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus, teristimewa kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda **H. Abdul Latif, S.Pd** dan Ibunda **Hj. Hartati** atas segala do’a, restu, kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan yang telah diberikan selama ini. Kepada beliau penulis senantiasa memanjatkan do’a semoga Allah Swt. mengasihi dan mengampuni dosanya. Amin.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun do’a. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.**, Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar beserta seluruh jajarannya.
2. Bapak **Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.**, Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
3. Bapak **Irwan, S.Si, M.Si.**, Ketua Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
4. Ibu **Wahidah Alwi, S.Si., M.Si.**, Sekretaris Jurusan Sains Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Ibu **Try Azisah Nurman, S.Pd., M.Pd.**, dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan dengan penuh kesabaran untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan petunjuk dalam menulis skripsi ini.
6. Bapak **Adnan Sauddin, S.Pd., M.Si.**, dosen penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak **Muh. Rusyidi Rasyid, S.Ag., M.Ed.**, dosen penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji, memberi saran dan kritikan untuk kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen Jurusan Matematika Fak. Sains & Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar dan dosen yang pernah mengajar penulis dari semester satu hingga selesai. Terima kasih yag teramat dalam penulis

ucapkan atas ilmu yang telah didapatkan serta perhatian dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis.

9. Bapak / Ibu Staf Fakultas Sains dan Teknologi, yang telah bersedia melayani penulis dari segi administrasi dengan baik selama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fak. Sains & Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
10. Seluruh teman-teman seperjuangan di keluarga besar Angkatan 2010 Jurusan Matematika UIN Alauddin Makassar “*AXIOMA*” terkhusus untuk teman-teman Angkatan 2010 Matematika Kelas A “*COLAPS 010*” yang telah mengukir kisah tawa, sedih, susah, duka, kegilaan, bahagia, dan lain sebagainya, dari awal perkuliahan hingga waktu telah berhenti, kebersamaan kita tak akan terlupakan.
11. Saudara-saudara yang telah banyak memberikan bantuan berupa moril dan materil yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu. Rasa terima kasih yang tiada hentinya penulis haturkan, semoga bantuan yang telah diberikan bernilai ibadah di sisi Allah swt. dan mendapat pahala yang setimpal. *Amin*.

Akhirnya “**Tiada Gading yang Tak Retak**”, begitu pula halnya dengan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Olehnya itu tegur sapa dan sumbang saran yang sifatnya mendidik dan membangun senantiasa penulis harapkan demi penyempurnaannya. Penulis tetap berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan khususnya Matematika dan terutama kepada

penulis. Semoga segala usaha yang kita laksanakan memperoleh rahmat dari Allah swt. ***Amin.***

Wassalam.....

Makassar, Agustus 2017

Penulis.

NURFIAH LATIF



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Batasan Masalah.....	8
F. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Peta Kendali	10
B. Peta Kendali	12
C. Peta Kendali Rata-rata Bergerak Geometri.....	15
D. Peta Kendali Rata-rata Bergerak Geometri.....	19
E. Pengendalian Kualitas	19
F. Kualitas Air	22
G. Pengendalian Kualitas Air	25
H. Diagram Kontrol Rerata	27
I. Entri data Menggunakan R Commander	28

BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
C. Jenis dan Sumber Data	31
D. Prosedur Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Parameter Air Bersih Secara Fisika	23
Tabel 2.2 Parameter Air Bersih Secara Kimia	23
Tabel 2.3 Parameter Air Bersih Secara Biologi.....	24
Tabel 2.4 Nilai-Nilai dan untuk Diagram Kontrol Rerata.....	27



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Membuat Data Set Baru	28
Gambar 2.2 Hasil Entri Data	29
Gambar 2.3 Hasil Eksekusi dari Script Window.....	29
Gambar 4.1 Grafik Kendali Rata-rata Bergerak Geometri.....	50



ABSTRAK

Nama : Nurfiah Latif
Nim : 60600110031
Jurusan : Matematika
Judul Skripsi : Penggunaan Grafik Kendali Rata-Rata Bergerak Geometri dalam Mengukur Tingkat Kualitas pH Air Mineral

Meningkatnya persaingan bisnis khususnya bisnis air minum dalam kemasan, menuntut setiap perusahaan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produksi air yang digunakan. Pengendalian kualitas air sangat di perlukan dalam menjaga kualitas produk karena dapat berpengaruh dengan kualitas produk yang dibutuhkan oleh konsumen. Dalam pengendalian kualitas statistik banyak metode yang dapat digunakan diantaranya adalah bagan kendali dan bagan kendali rata-rata bergerak geometri, kedua bagan kendali tersebut merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis kualitas pH air produksi apakah sesuai dengan standar yang di tetapkan oleh perusahaan. Maka permasalahannya adalah bagaimana tingkat kualitas air mineral dapat di katakan terkendalai atau tidak dengan menggunakan grafik kendali rata-rata bergerak geometri. Sehubungan dengan permasalahan maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kualitas pH air mineral dengan menggunakan grafik kendali rata-rata bergerak geometri . Hasil dari penelitian diperoleh bahwa rata-rata pH air sesuai dengan standar berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI tentang “Persyaratan Kualitas Air Minum”.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan bisnis Air Mineral semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah perusahaan air mineral yang ada di Indonesia, khususnya di daerah Makassar dan Gowa. Meningkatnya persaingan menuntut setiap perusahaan untuk selalu memperhatikan kebutuhan dan keinginan konsumen dan berusaha memenuhi apa yang dia harapkan. Oleh karena itu, setiap pebisnis perlu menjaga dan meningkatkan kualitas produk sebagai dasar keputusan konsumen dalam memilih produk dengan harapan agar tetap memuaskan.¹

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri. Di dalam tubuh manusia, air diperlukan untuk melarutkan berbagai jenis zat yang diperlukan tubuh. Oksigen juga perlu dilarutkan sebelum dapat memasuki pembuluh-pembuluh darah yang ada disekitar alveoli. Begitu juga zat-zat makanan hanya dapat diserap apabila dapat larut di dalam cairan yang meliputi selaput lendir usus. Air juga ikut mempertahankan suhu tubuh dengan cara menguap keringat pada tubuh manusia. Disamping itu juga,

¹ Sinola. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) dengan menggunakan peta kendali C dan peta kendali U (Study Kasus di PT. Sariguna Primatirta Makassar)*. Skripsi. Makassar: Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. 2012

transportasi zat-zat makanan dalam tubuh semuanya dalam bentuk larutan dengan pelarut air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa air sangat memegang peranan penting dalam setiap aktivitas manusia.²

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Selain itu, air juga dipergunakan untuk memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada disekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain.³

Air bersih merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia, sehingga ketersediaan air bersih sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia. Pengaruh dari ketersediaan air bersih tidak hanya pada kebutuhan rumah tangga, tetapi berpengaruh pada sektor sosial, ekonomi maupun fasilitas umum seiring dengan tingkat pertumbuhan penduduk.⁴

Seperti yang terdapat dalam Al Qur'an Surah Al-Anbiya'(21) ayat 30 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا^ط وَجَعَلْنَا مِنَ
الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٢٠﴾

²Mulia, Rickim. *Kesehatan Lingkungan*, Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2005.h1 57-65

³Chandra, Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2006.h1 39

⁴Wahyuni, "Penerapan Algoritma Prim Pada Pemasangan Pipa PDAM di Perumahan Taman Zarindah Tamarunang", Skripsi (Makassar: Fak. Sasins dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, 2014), h. 2.

Terjemahnya:

“dan Apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka Mengapakah mereka tiada juga beriman?”(QS. Al-Anbiya’:30)⁵

Ayat di atas menguraikan bukti kebenarannya melalui penemuan lebih dari satu cabang ilmu pengetahuan. Sitologi (ilmu tentang susunan dan fungsi sel), misalnya, menyatakan bahwa air adalah komponen terpenting dalam pembentukan sel yang merupakan satuan bangunan pada setiap makhluk hidup, baik hewan maupun tumbuhan. Sedang Biokimia menyatakan bahwa air adalah unsur yang sangat penting pada setiap interaksi dan perubahan yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Air dapat berfungsi sebagai media, faktor pembantu, bagian dari proses interaksi, atau bahkan hasil dari sebuah proses interaksi itu sendiri. Sedangkan Fisiologi menyatakan bahwa air sangat dibutuhkan agar masing-masing organ dapat berfungsi dengan baik.⁶

Pada penggalan QS.Al-Anbiya’ ayat 30 menjelaskan bahwa air merupakan suatu komponen terpenting untuk semua makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Air sangat dibutuhkan sebagai faktor pendukung dan pembantu dalam kehidupan makhluk hidup.

⁵Departemen Agama RI, *Al Quran dan Terjemahan* (Jakarta: Tiga Serangkai, 2007), h. 259.

⁶M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur’an Volume 8*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 445

Dalam Surah Al Qashash (28) ayat 77 yang berbunyi :

وَأَبْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ
كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ



Terjemahnya:

“dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.”(QS. Al Qashash :77)⁷

Sebagaimana ayat di atas, Allah berfirman: “Tidaklah! Berusahalah sekuat tenaga dan pikiranmu dalam batas yang dibenarkan Allah untuk memperoleh harta dan hiasan duniawi *dan carilah* secara bersungguh-sungguh *pada* yakni melalui *apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu* dari hasil usahamu itu kebahagiaan *negeri akhirat*, dengan menginfakkan dan menggunakannya sesuai petunjuk Allah *dan* dalam saat yang sama *janganlah melupakan* yakni mengabaikan *bagianmu* dari kenikmatan *dunia* dan berbuat baiklah kepada semua pihak, *sebagaiman* atau disebabkan karena *Allah telah berbuat baik kepadamu* dengan aneka nikmat-Nya, *dan janganlah engkau berbuat kerusakan*

⁷Departemen Agama RI, *Al Quran dan Terjemahan*, h.384 .

dalam bentuk apapun *di* bagian mana pun *di bumi* ini. *Sesungguhnya Allah tidak menyukai para pembuat kerusakan.*”⁸

Di dalam ayat al-Qur'an tersebut menerangkan bahwa larangan melakukan perusakan setelah sebelumnya telah diperintahkan berbuat baik, merupakan peringatan agar tidak mencampuradukkan antara kebaikan dan keburukan. Bekerjalah untuk duniawi seakan-akan engkau tidak akan mati, dan bekerjalah untuk akhiratmu seakan-akan engkau akan mati esok.

Sedangkan menurut hadist Bukhori Muslim yang berbunyi :

إِرْحَمْ مَنْ فِي الْأَرْضِ يَرْحَمَكَ مَنْ فِي السَّمَاءِ

Artinya :

“Sayangilah makhluk yang ada di bumi, niscaya yang ada dilangit akan menyayangimu”. (Hadits Shahih, Riwayat ath-Thabrani dalam al-Mu'jam al-Kabir, Lihat *Shahihul jaami'* no. 896).

Hadits ini menjelaskan akan keutamaan sifat kasih sayang, yang selayaknya setiap mukmin berhiasi diri dengan akhlak yang mulia ini. Penjelasan hadits ini ada dalam redaksi lain, di mana Rasulullah SAW bersabda: “*Orang-orang penyayang, pasti disayangi Allah. Maka sayangilah setiap penduduk bumi, niscaya engkau akan di sayangi oleh penghuni langit -yakni para malaikat-*. (HR Abu Daud, Lihat *Shahihul jami'* 3522). Ketahuilah “*Sesungguhnya Allah menyayangi hamba-hambanya yang penyayang*”(HR Bukhori Muslim).

⁸M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Volume 10*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h. 405

Oleh sebab itulah hadits ini lebih umum dari hadits ke delapan sebelumnya, yang bukan hanya menyayangi sesama manusia dari orang tua, istri, suami, anak, tetangga, sahabat, faqir miskin dan orang-orang lemah, bahkan binatang, tumbuhan atau makhluk lain disekitar kita sekalipun.

Pengolahan air minum merupakan upaya untuk mendapatkan air yang bersih dan sehat sesuai dengan standar mutu air. Proses pengolahan air minum merupakan proses perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi. Dua standar nasional yang mengatur kualitas air minum, yaitu SNI 013553 -1996 (Standar Nasional Indonesia) dari Departemen Perindustrian dan Perdagangan, serta Peraturan Menteri Kesehatan No 907/Menkes/SK/VII/2002, air minum harus memenuhi persyaratan tingkat kontaminasi nol untuk keberadaan bakteri *coliform*.

Pengendalian kualitas adalah suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui keadaan produk dan dilakukan tindakan apabila ada perbedaan antara penampilan dengan standar yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas bertujuan untuk menyelidiki dengan cepat, bila terjadi gangguan proses dan tindakan pembetulan dapat segera dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai dengan produksi. Sehingga kontrol sangat dibutuhkan dalam menjaga kualitas produk untuk mengatasi ketidak sesuaian pada produk atau barang.

Pada penelitian sebelumnya mengangkat judul analisis pengendalian kualitas air minum dalam kemasan (AMDK) dengan menggunakan peta kendali C dan peta kendali U dan penggunaan bagan kendali dan bagan kendali rata-rata bergerak geometri pada pengendalian kualitas air mineral. Maka saya angkat metode grafik kendali rata-rata EWMA dengan Bagan R.

Maka untuk mengendalikan produk tersebut banyak metode yang dapat digunakan diantaranya adalah bagan kendali maupun bagan kendali Rata-Rata Bergerak Geometri. Apabila sampel yang konstan atau sampel yang bervariasi, maka digunakan bagan kendali sedangkan sampel yang konstan atau banyaknya observasi maka akan dipergunakan bagan kendali Rata-Rata Bergerak Geometri.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam pembahasan skripsi ini, penulis tertarik untuk mengkaji tentang masalah tersebut dengan judul *“Analisis Kualitas pH Air Dengan Bagan R menggunakan Grafik Kendali Rata-Rata EWMA ”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dapat diangkat pada penelitian ini adalah Bagaimana tingkat kualitas pH air dengan Bagan R menggunakan grafik kendali rata-rata EWMA.

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan penulis ini yaitu Untuk mengetahui tingkat kualitas pH air dengan Bagan R menggunakan grafik kendali rata-rata EWMA.

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Salah satu media untuk menerapkan teori yang telah diperoleh dari bangku kuliah dan kenyataan yang dihadapi, khususnya mengenai masalah pengendalian kualitas dalam aktifitas nyata yang dilakukan oleh perusahaan.

2. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan berguna untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengendalian kualitas pada perusahaan serta sebagai masukan untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut.

E. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembahasan dibatasi pada grafik kendali rata-rata bergerak geometri pada pengendalian PH kualitas Air Mineral.

F. Sistematika Penulis

Agar penulisan tugas akhir ini tersusun secara sistematis, maka penulis memberikan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I : Pendahuluan.

Bab ini membahas tentang isi keseluruhan penulisan skripsi yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah yaitu membahas apa saja yang ingin dimunculkan dalam pembahasan, tujuan penelitian memaparkan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti, manfaat penulisan memaparkan manfaat yang ingin dicapai oleh peneliti, batasan masalah memaparkan tentang bagaimana masalah yang dirumuskan dibatasi penggunaanya agar tidak terlalu luas lingkup

pembahasannya, dan sistematika penulisan membahas tentang apa saja yang dibahas pada masing-masing bab.

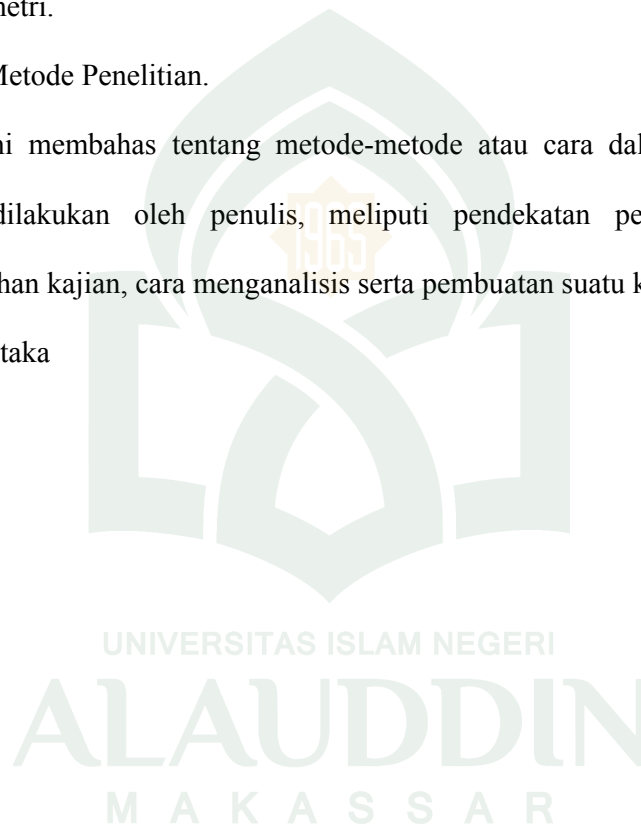
2. Bab II : Kajian Teori.

Bab ini memaparkan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini seperti pengertian, macam-macam grafik kendali rata-rata bergerak geometri.

3. Bab III : Metode Penelitian.

Bab ini membahas tentang metode-metode atau cara dalam penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, meliputi pendekatan penelitian yang digunakan, bahan kajian, cara menganalisis serta pembuatan suatu kesimpulan.

4. Daftar Pustaka



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Peta Kendali

Peta kendali adalah satu dari banyak alat untuk memonitoring proses dan mengendalikan kualitas. Alat-alat tersebut merupakan pengembangan metode untuk peningkatan dan perbaikan kualitas. Perbaikan kualitas terjadi pada dua situasi. Situasi pertama adalah ketika peta kendali dibuat, proses dalam kondisi tidak stabil. Kondisi yang di luar batas kendali terjadi karena sebab khusus, kemudian dicari tindakan perbaikan sehingga proses menjadi stabil. Sehingga, hasilnya adalah adanya perbaikan proses. Kondisi kedua berkaitan dengan pengujian. Peta pengendali tepat bagi pengambil keputusan karena model akan melihat yang baik dan yang buruk. Peta kendali memang tepat dalam menyelesaikan masalah melalui perbaikan kualitas, walaupun ada kelemahan apabila digunakan untuk memonitor atau mempertahankan proses.

Suatu proses dikatakan berada dalam kendali statistik jika nilai pengamatan jatuh diantara garis Batas Kontrol Atas (*Upper Control Limits, UCL*) dan Batas Kontrol Bawah (*Lower Control Limits, LCL*). Dalam kondisi ini, proses tidak memerlukan tindakan apapun sebagai perbaikan. Namun, jika ada nilai pengamatan yang jatuh diluar batas UCL dan LCL, itu berarti ada proses yang tidak terkendali. Peta kendali merupakan suatu grafik statistik yang mempermudah segala pihak terutama pihak perusahaan yang mendeteksi apakah hasil produksi tersebut berkualitas ataukah tidak. Oleh karena itu, peta kendali

mempunyai kegunaan dalam mempermudah proses kualitas statistiknya, yaitu sebagai berikut :

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistik.
2. Menyelidiki dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses, sehingga tindakan perbaikan dapat cepat dilakukan.
3. Mengendalikan proses produksi dalam menentukan kemampuan proses dan dapat memberikan informasi untuk meningkatkan proses produksi.
4. Memantau proses terus menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
5. Sebagai alat yang sangat efektif dalam mengurangi sebanyak mungkin variabilitas dalam proses sesuai dengan tujuan utama pengendalian proses.
6. Menentukan kemampuan proses (*proses capability*). Batas-batas dari variasi proses ditentukan setelah proses berada dalam pengendalian statistik.

Secara umum, ada dua peta kendali, yaitu peta kendali atribut dan peta kendali variabel. Peta kendali variabel merupakan peta kendali yang digunakan untuk mengukur karakteristik kualitas, sedangkan peta kendali atribut digunakan mengukur jumlah cacat dalam produk atau bagian cacat dalam produk.¹ Secara garis besar peta kendali dibagi menjadi 2 yaitu pertama peta kendali untuk atribut yang terdiri dari peta \bar{p} , peta \bar{c} , peta \bar{u} , dan peta \bar{f} . Kedua peta kendali untuk variabel yang terdiri dari peta kendali $(\bar{x}-bar)$ dan s , peta kendali $(\bar{x}-bar)$ dan R . Maka peta kendali $(\bar{x}-bar)$ dan s termasuk pada peta kendali variabel.

¹ Irwan, S.Si.,M.Si. *Pengendalian Kualitas Statistik(Pendekatan Teoritis & Aplikatif)*, Makassar: Alauddin University Press, 2012.h1 59

Peta kendali juga dapat digunakan sebagai alat pengendalian manajemen guna mencapai tujuan tertentu berkenaan dengan kualitas proses. Kegunaan peta kendali adalah untuk membatasi toleransi penyimpangan (variasi) yang masih dapat diterima, baik karena akibat kelemahan tenaga kerja, mesin, bahan baku dan sebagainya. Untuk menyusun grafik pengendali proses statistik diperlukan beberapa langkah sebagai berikut :

- a. Menentukan sasaran yang akan dicapai.
- b. Menentukan banyaknya sampel dan banyaknya observasi.
- c. Mengumpulkan data.
- d. Menentukan garis tengah dan batas-batas pengendali.
- e. Merevisi garis tengah dan batas-batas pengendali.

B. Peta Kendali

Menurut V. Gaspersz (1998), peta kendali untuk data variabel adalah peta kendali yang digunakan untuk pengendalian karakteristik mutu yang dapat dinyatakan secara numerik. Umumnya peta kendali variabel disebut juga X-R Chart. Peta kendali \bar{x} (rata-rata) dan R (range) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik yang berdimensi kontinu.

Peta kendali \bar{x} menjelaskan tentang apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat atau rata-rata dari suatu proses. Dengan demikian berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses. Pada dasarnya setiap peta kontrol memiliki:

1. Garis tengah dinotasikan dengan CL
2. Sepasang batas kontrol (*control limits*), satu batas kontrol ditempatkan diatas garis tengah sebagai Batas Kontrol Atas (*upper Control Limits-UCL*), dan satu lagi dibawah garis tengah sebagai Batas Kontrol Bawah (*Lower Control Limits-LCL*).

Membuat peta kendali ² dengan menggunakan batas-batas kendali diatas.

Peta kendali ² kegunaannya adalah untuk :

1. Memantau perubahan suatu sebaran atau distribusi suatu variabel asal dalam hal lokasinya (permusatannya) dan mengetahui proses masih berada dalam batas-batas pengendalian atau tidak.
2. Apakah rata-rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Suatu karakteristik kualitas yang dapat diukur seperti dimensi, berat atau volume yang dinamakan variabel. Apabila bekerja dengan karakteristik kualitas yang variabel, sudah merupakan praktis yang standar untuk mengendalikan nilai mean karakteristik itu dan variabilitasnya. Rata-rata proses atau mean tingkat kualitas dapat dikendalikan dengan grafik pengendali untuk rata-rata yang dinamakan grafik \bar{x} .² Pengendalian kualitas sama artinya dengan memberikan jaminan kepada konsumen bahwa produk yang dihasilkan merupakan produk yang berkualitas baik dan layak dikonsumsi. Hal ini akan memberikan banyak keuntungan bagi produsen karena omset penjualan meningkat. Bagan kendali merupakan bagan untuk melihat apakah nilai rata-rata proses bervariasi atau tidak

²Haryono, Didi. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikasi)*. Bandung:ALFABETA.2015.hi 136

dari waktu ke waktu, dan melihat apakah rata-rata proses dipengaruhi faktor terusut seperti misalnya pergantian mesin, operator, bahan baku, kelelahan operator dan lain-lain.³

Langkah pembuatan bagan \bar{x} :

1. Menentukan jumlah sampel yang diteliti (n) dan banyaknya observasi dalam karakteristik yang dilakukan (m).
2. Menghitung nilai rata-rata (\bar{x}) dari setiap observasi yaitu dengan menggunakan bentuk :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \dots (2.1)$$

Dengan x , merupakan data pada subgroup atau sampel yang diamati dan n merupakan banyaknya sampel dalam tiap observasi atau sub kelompok.

3. Menghitung nilai rata-rata seluruh $\bar{\bar{x}}$ dan range R yaitu R yang merupakan *center line* (CL).

$$\begin{aligned} \text{Center line (CL), } \bar{\bar{x}} &= \frac{\sum \bar{x}}{m} \\ &= \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_m}{m} \end{aligned} \quad \dots (2.2)$$

Di mana :

n = jumlah sampel (subgrup)

\bar{x} = mean sampel dari sampel ke-

R = kisaran dari sampel ke-

³ Tannady, Hendy. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.2015 hl 1

4. Gambarkan garis pusat dan batas-batas kendali :

$$\text{Garis Pusat (CL)} = \bar{\bar{x}}$$

$$\text{Batas Kendali Atas (UCL)} = \bar{\bar{x}} +$$

$$\text{Batas Kendali Bawah (LCL)} = \bar{\bar{x}} -$$

Di mana A_2 adalah sebuah konstanta yang bergantung pada n . Nilai-nilai konstanta ini dapat dilihat Tabel XI pada Lampiran B, untuk sampel-sampel berukuran $n = 2$ hingga $n = 25$.

5. Buat plot $\bar{\bar{x}}$ mean sampel pada bagan kendali sesuai dengan urutan kemunculan mean-mean sampel itu di dalam proses.

C. Peta Kendali Rata-rata Bergerak Geometri

Pada prinsipnya, metode ini sama dengan diagram kontrol rata-rata bergerak (Moving Average), tetapi rata-rata bergerak geometrik digunakan bobot tertentu, sehingga lebih efektif dalam mendeteksi perubahan-perubahan kecil dalam proses.⁴ Diagram kontrol GMA memberi nilai bobot secara menurun (Exponentialy Weighted) sesuai urutan data, sehingga data terbaru mendapat bobot yang paling besar, sementara data yang sudah lama mendapat bobot yang paling kecil. Rata-rata Bergerak Geometri adalah diagram kontrol yang digunakan untuk memonitor data atribut atau data variabel dengan menggunakan keseluruhan data-data lama dari proses bisnis atau industri.

⁴Wahyu Ariani , Dorothea, *Pengendalian Kualitas Statistik(Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*.CV. ANDI OFFSET:2005.h1 117

Fungsi Rata-rata Bergerak Geometri adalah :

- a. Mendeteksi adanya variasi penyebab khusus.

Jika sebuah proses secara statistik terkontrol, maka data akan ada di antara batas kontrol. Jika ada data yang keluar dari batas kontrol mengindikasikan bahwa terdapat sumber variasi yang berasal dari luar proses.

- b. Meyakinkan kestabilan sebuah proses.

Kestabilan sebuah proses merupakan syarat yang diperlukan untuk bisa menghitung kemampuan proses.

- c. Mendeteksi perubahan proses dari waktu ke waktu.

Jika titik-titik di dalam diagram kontrol semakin bergeser keatas atau ke bawah dari waktu ke waktu, mengindikasikan bahwa ada perubahan kecil tetapi terus menerus di dalam proses. Perubahan ini diliat untuk jangka pendek namun akan sedikit demi sedikit menurunkan tingkat kualitas produk.⁵

Grafik pengendali Rata-rata Bergerak Geometri efektif untuk mendeteksi perubahan kecil dalam proses rata-rata. Hanya saja grafik dibentuk berdasarkan pada bobot yang bervariasi untuk pengamatan terlebih dahulu, dengan bobot yang makin menurun. Sehingga hasilnya secara umum makin menurun. Rata-rata Bergerak Geometri pada waktu langkah ke-t diberikan dengan:

$$G_t = \bar{y} + (1 - \alpha) \dots (2.3)$$

Dimana :

G_t = rata-rata bergerak geometri periode ke-t

G_{t-1} = rata-rata bergerak geometri periode sebelum periode ke-t

⁵ Kesumawati Ayundyah. "Geometric Moving Average(Diagram kontrol rata-rata bergerak geometrik)", Prodi Statistika FMIPA-UII, 2015.h1 1-3

Dengan r adalah konstanta pembobot, yang nilainya $0 < r \leq 1$. Dengan menggunakan persamaan (2.3) dan melakukan substitusi rekursif, didapat

$$\begin{aligned}
 &= \bar{y}_1 + (1 - r) \bar{y}_2 \\
 &= \bar{y}_1 + (1 - r) \bar{y}_2 + (1 - r) \bar{y}_3 \\
 &= \bar{y}_1 + (1 - r) \bar{y}_2 + (1 - r) \bar{y}_3 + \dots + (1 - r) \bar{y}_n \\
 &= \bar{y} = \dots (2.4)
 \end{aligned}$$

Dengan r adalah $\frac{1}{2}$. Karena nilai konstanta pembobot untuk rata-rata sampel dari baru ke lama terjadi penurunan secara geometris maka persamaan (2.3) disebut model Rata-rata Bergerak Geometri.

Jika rata-rata sampel $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_n$ diasumsikan saling bebas dan jika ragam tiap-tiap rata-rata sampel adalah $\text{Var}(\bar{y}_i) = \sigma^2$, maka ragam dari diberikan oleh:

$$\text{Var}(\bar{y}) = \frac{\sigma^2}{2 - r} [1 - (1 - r)^n] \quad \dots (2.5)$$

Sehingga garis tengah dan batas pengendali atas dan bawah untuk data \leq kali observasi, masing-masing adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{y} \pm 3 \sqrt{\frac{\sigma^2}{n(2 - r)} [1 - (1 - r)^n]}
 \end{aligned}$$

$$= -3 \frac{1}{n(2 - \alpha)} [1 - (1 - \alpha)^n] \quad \dots (2.6)$$

Nilai α adalah suatu konstanta yang menunjukkan bobot yang nilainya ($0 < \alpha \leq 1$), biasanya nilai α diperkirakan oleh pihak perusahaan atau ditentukan dengan rumus:

$$\alpha = \frac{2}{n + 1} \quad \dots (2.7)$$

Untuk data besar $n > 100$ kali observasi, maka rumus yang digunakan adalah:

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{1}{n} + 3 \frac{1}{n(2 - \alpha)} \\ &= \frac{1}{n} + 3 \frac{1}{n(2 - \frac{1}{n})} \quad \dots (2.8) \end{aligned}$$

Namun apabila kasus yang ada telah diketahui nilai α , maka:

$$\alpha = \frac{1}{n} \quad \dots (2.9)$$

Dimana :

GT = Garis Tengah

BPA = Batas Pengendali Atas

BPB = Batas Pengendali Bawah

L = Lebar Batas Pengendali.

Tetapi untuk nilai $\rightarrow \infty$, simpangan baku dari adalah

$$= \frac{\overline{(\quad)}}{2 - \quad} = \frac{\quad}{2 - \quad} \quad \dots (2.10)$$

Karena $\lim_{\rightarrow \infty} [1 - (1 - \quad)] = 1$.⁶

D. Peta Pengendali Jarak (*Range*)

Peta pengendali jarak (*range*) digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari *range* dari sampel yang diambil dalam observasi. Seperti halnya peta pengendali rata-rata, peta pengendali jarak tersebut juga digunakan untuk mengetahui dan menghilangkan penyebab khusus yang membuat terjadinya penyimpangan. Data yang berada di dalam batas pengendali statistic untuk *range* disebut *in statistical control* yang terdapat penyimpangan karena penyebab umum. Sementara data yang berada di luar batas pengendali statistic untuk *range* disebut sebagai *out of statistical control* yang disebabkan oleh penyebab khusus. rumus untuk jarak (*range*):⁷

$$= \quad - \quad \quad \dots (2.11)$$

E. Pengendalian Kualitas

Istilah kualitas mengandung banyak definisi dan makna. Banyak yang mendefinisikan bahwa kualitas merupakan keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun kriteria-kriteria yang harus

⁶Sudarno. "Perbandingan Grafik Pengendali Moving Average dan Geometric Moving Average pada Data Berkelompok", Jurnal Matematika dan Komputer, 2004. h. 28-30

⁷Dorothea Wahyu Ariani, *Pengendalian Kualitas Statistik*(Yogyakarta:Andi,2003)h.87

didefinisikan terlebih dahulu. Kualitas merupakan segala sesuatu yang memenuhi keinginan atau memuaskan kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu kualitas menurut Taguchi adalah untuk menghasilkan produk dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen berkaitan dengan umur produk dan jasa. Banyak ahli yang mendefinisikan kualitas secara garis besar orientasi adalah kepuasan konsumen (pelanggan) yang merupakan tujuan perusahaan yang berorientasi pada kualitas. Dari beberapa definisi sebelumnya, secara garis besar kualitas merupakan keseluruhan ciri atau karakteristik produk dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen. Konsumen yang dimaksud adalah bukan konsumen yang hanya datang sekali untuk mencoba dan tidak pernah kembali lagi, melainkan mereka yang datang berulang-ulang untuk membeli dan membeli hasil produksi tersebut. Kualitas merupakan isu penting dalam dunia bisnis modern yang kompetitif. Seperti teori relativitas, yang kadang-kadang dinyatakan sebagai konsep yang relatif dan suatu hal yang berbeda dengan yang lainnya. Sehingga, kualitas meliputi : transenden (keunggulan), produk berbasis (jumlah atribut yang diinginkan), berbasis pengguna (kebugaran yang digunakan), manufaktur (kesesuaian dengan spesifikasi) dan berbasis nilai (kepuasan relatif terhadap harga).⁸

Pengendalian kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu/standar dapat tercermin dalam hasil akhir atau usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan

⁸Irwan, S.Si.,M.Si. *Pengendalian Kualitas Statistik(Pendekatan Teoritis & Aplikatif)*, Makassar: Alauddin University Press, 2012.h1 26

pimpinan perusahaan. Mendefinisikan pengendalian kualitas mengandung dua macam pengertian utama, yaitu yang pertama menentukan standar kualitas untuk masing-masing produk atau jasa dari perusahaan yang bersangkutan, sedangkan yang kedua adalah usaha perusahaan untuk dapat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan tersebut.

Pengendalian kualitas adalah proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam produk atau jasa. Mendefinisikan pengendalian kualitas tidak terlepas dari apa yang telah didefinisikan oleh pakar kualitas sebelumnya seperti Montgomery, D.C (1995) mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. Pengendalian kualitas adalah kombinasi semua alat dan teknik yang digunakan untuk mengontrol kualitas suatu produk dengan biaya seekonomis mungkin dan memenuhi syarat pemesan. Dalam konteks pengendalian kualitas melalui penurunan variasi karakteristik kualitas dari suatu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan, agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan, guna meningkatkan kepuasan dalam pelanggan. Variasi yang berlebihan seringkali mengakibatkan adanya pemborosan (waste), misalnya berupa uang, waktu, dan usaha, sehingga, peningkatan kualitas juga merupakan caramengurangi pemborosan. Oleh karena ini, peran pengendalian kualitas statistik tidak terlepas dari pemenuhan kebutuhan dalam meningkatkan kepuasan konsumen.

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyidik dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah sebagai alat yang efektif dalam pengurangan variabilitas produk.

Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik statistika yang diperlukan untuk menjamin dan meningkatkan kualitas produk. Sebagian besar teknik pengendalian kualitas statistik yang digunakan sekarang telah dikembangkan sebelumnya. Pengendalian kualitas statistik (*statistical quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua yakni pengendalian proses statistik (*statistical process control*) atau juga sering disebut *control chart* dan rencana penerimaan sampel produk atau yang sering dikenal dengan *acception sampling*.⁹

F. Kualitas Air

Kualitas Air adalah istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, misalnya: air minum, perikanan, perairan/irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya. Kualitas Air adalah mengetahui kondisi air untuk menjamin keamanan dan kelestarian dalam penggunaannya. Kualitas Air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi atau uji ketampakan (bau dan warna).

⁹ Irwan, S.Si., M.Si. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis & Aplikatif)*, Makassar: Alauddin University Press, 2012. hl 48

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di Bumi, tetapi tidak di planet lain. Di banyak tempat di dunia terjadi kekurangan persediaan air. Selain di Bumi, sejumlah besar air juga diperkirakan terdapat pada kutub utara dan selatan planet Mars, serta pada bulan-bulan Europa dan Enceladus. Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air) dan gas (uap air). Air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat di permukaan Bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Pengelolaan sumber daya air yang kurang baik dapat menyebabkan kekurangan air, monopolisasi serta privatisasi dan bahkan menyulut konflik. Indonesia telah memiliki undang-undang yang mengatur sumber daya air sejak tahun 2004, yakni Undang Undang nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air.

Menurut PERMENKES No. 907/Menkes/SK/VII/2002 dalam laporan pelaksanaan penyuluhan makanan dan minuman, kualitas air minum memenuhi syarat kesehatan adalah :

a. **Tabel 2.1** Parameter Air Bersih secara Fisika

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1.	Bau		Tidak berbau
2.	Warna	TCU	15
3.	Total zat padat terlarut (TDS)	Mg/l	500
4.	Kekeruhan	NTU	5
5.	Rasa		Tidak berasa
6.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3

b. **Tabel 2.2** Parameter Air Bersih secara Kimia

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1.	Alauminium	Mg/l	0,2
2.	Besi	Mg/l	0,3
3.	Kesadahan	Mg/l	500

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
4.	Khlorida	Mg/l	250
5.	Mangan	Mg/l	0,4
6.	pH	Mg/l	6,5 – 8,5
7.	Seng	Mg/l	3
8.	Sulfat	Mg/l	250
9.	Tembaga	Mg/l	2
10.	Amonia	Mg/l	1,5

c. **Tabel 2.3** Parameter Air Bersih secara Biologi

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
1.	E.Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
2.	Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0

Untuk mengetahui tingkat kualitas air yaitu:

1. Untuk mengetahui kandungan kimia dalam air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Air yang akan diperiksa dicampurkan dengan air teh dengan perbandingan air : air teh = 2 : 1.
 - b. Lalu campuran tersebut didiamkan dalam keadaan terbuka hingga satu malam.
 - c. Kemudian periksa apakah ada perubahan warna, lendir dan lapisan seperti minyak dipermukaan.
2. Untuk mengetahui kandungan Mikroorganisme dalam air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Air yang akan diuji dimasukkan kedalam gelas/botol kemudian tutup.
 - b. Air tersebut dibiarkan sampai lima hari.

- c. Kemudian periksa apakah ada perubahan warna, lendir dan lapisan seperti minyak dipermukaan.

G. Pengendalian Kualitas Air

Pengolahan air minum merupakan upaya untuk mendapatkan air yang bersih dan sehat sesuai dengan standard mutu air. Proses pengolahan air minum merupakan proses perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi. Air baku agar memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air minum. Pada dasarnya, pengolahan air minum dapat diawali dengan penjernihan air, pengurangan kadar bahan-bahan kimia terlarut dalam air sampai batas yang dianjurkan, penghilangan mikroba patogen, memperbaiki derajat keasaman (pH) serta memisahkan gas-gas terlarut yang dapat mengganggu estetika dan kesehatan. Air tidak jernih umumnya mengandung residu. Residu tersebut dapat dihilangkan dengan proses penyaringan (filtrasi) dan pengendapan (sedimentasi). Untuk mempercepat proses penghilangan residu tersebut perlu ditambahkan koagulan. Bahan koagulan yang sering dipakai adalah alum (tawas). Koagulan sebaiknya dilarutkan dalam air sebelum dimasukkan kedalam tangki pengendapan. Penghilangan gas-gas terlarut yang mengganggu di dalam air (misalnya H_2S dan CO_2) dilakukan dengan proses aerasi. Proses aerasi juga dapat bermanfaat untuk memisahkan besi dan mangan terlarut dalam air.¹⁰

pH merupakan suatu parameter penting untuk menentukan kadar asam/basa dalam air. Penentuan pH merupakan tes yang paling penting dan paling

¹⁰Mulia, Rickim. *Kesehatan Lingkungan*, Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2005.h1 57-65

sering digunakan pada kimia air. pH digunakan pada penentuan alkalinitas, CO_2 , serta dalam kesetimbangan asam basa. Pada temperatur yang diberikan, intensitas asam atau karakter dasar suatu larutan diindikasikan oleh pH dan aktivitas ion hidrogen. Perubahan pH air dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa, dan warna. Pada proses pengolahan air seperti koagulasi, desinfeksi, dan pelunakan air, nilai pH harus dijaga sampai rentang dimana organisme partikulat terlibat. Asam dan basa pada dasarnya dibedakan dari rasanya kemudian dari efek yang ditimbulkan pada indikator. Reaksi netralisasi dari asam dan basa selalu menghasilkan air. Ion H^+ dan OH^- selalu berada pada keseimbangan kimiawi yang dinamis dengan H_2O berdasarkan reaksi:

- $\text{pH} = 7$ menunjukkan keadaan netral
- $0 < \text{pH} < 7$ menunjukkan keadaan asam
- $7 < \text{pH} < 14$ menunjukkan keadaan basa (alkalis)

Air minum sebaiknya netral, tidak asam/basa, untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi. Air adalah bahan pelarut yang baik sekali, maka dibantu dengan pH yang tidak netral, dapat melarutkan berbagai elemen kimia yang dilaluinya. Berdasarkan SNI AMDK dan EC rules air yang baik pH-nya antara 6 sampai 8, air mineral 6,5 sampai 8,5 dan air demineral 5,0 sampai 7,5.

Pengukuran pH dapat dilakukan menggunakan kertas lakmus, kertas pH universal, larutan indikator universal (metode Colorimeter) dan pHmeter (metode Elektroda Potensiometri). Pengukuran pH penting untuk mengetahui keadaan

larutan sehingga dapat diketahui kecenderungan reaksi kimia yang terjadi serta pengendapan materi yang menyangkut reaksi asam basa.¹¹

H. Diagram Kontrol Rerata

Untuk hasil pengamatan yang berbentuk peubah, pertama-tama akan dibicarakan diagram kontrol untuk rerata. Diagram ini antara lain dapat digunakan untuk menganalisis proses ditinjau dari nilai rerata peubah hasil proses, dengan tujuan mengumpulkan keterangan untuk:

1. Membuat atau mengubah spesifikasi, yaitu syarat yang harus dipenuhi oleh produk yang dihasilkan, atau untuk menentukan apakah proses yang sedang berlangsung dapat memenuhi spesifikasi.
2. Membuat atau mengubah cara produksi.

Selain daripada itu, diagram ini juga digunakan sebagai dasar pembuatan keputusan mengenai rerata peubah, selama produksi berjalan, apakah proses dibiarkan berlangsung atau diberhentikan karena terdapat penyebab variasi tidak wajar lalu diambil tindakan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan. Akhirnya diagram ini sering pula digunakan untuk membuat keputusan mengenai penolakan atau penerimaan produk yang dihasilkan atau yang dibeli.¹²

Tabel 2.4 Nilai-nilai dan untuk diagram kontrol rerata

2	1,128	15	3,472	40	4,322
3	1,693	16	3,532	45	4,415
4	2,059	17	3,588	50	4,498

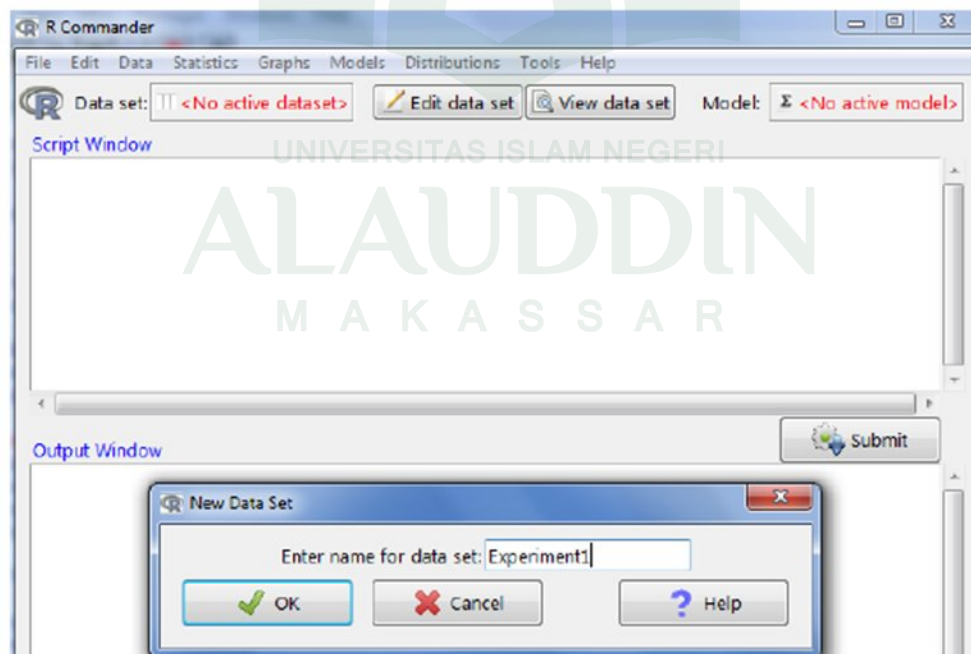
¹¹Endang, “ Parameter fisika kimia bologi penentuan kualitas air”, jujubandung ,diakses dari <https://jujubandung.wordpress.com/2012/06/08/parameter-fisika-kimia-biologi-penentuan-kualitas-air-2/>, pada tanggal 30 April 2016

¹²Muhammad Arif Tiro, Statistika Sebaran Bebas(Makassar:Andira Publisher,2002) h.161&164

5	2,326	18	3,640	55	4,572
6	2,534	19	3,689	60	4,639
7	2,704	20	3,735	65	4,699
8	2,847	21	3,778	70	4,755
9	2,970	22	3,819	75	4,806
10	3,078	23	3,858	80	4,854
11	3,173	24	3,895	85	4,898
12	3,258	25	3,931	90	4,939
13	3,336	30	4,086	95	4,978
14	3,407	35	4,213	100	5,015

I. Entri data Menggunakan R Commander

Untuk menjalankan R commander, ketikkan perintah **library(Rcmdr)** pada jendela konsol. Jika proses berjalan sukses maka akan Nampak jendela R-Commander. Pengisian data secara langsung dengan R dengan menggunakan R-Commander dapat dilakukan melalui menu Data, dan pilih New dataset. Setelah itu beri nama Experiment1 seperti gambar (2.1)



Gambar (2.1) Membuat data set baru

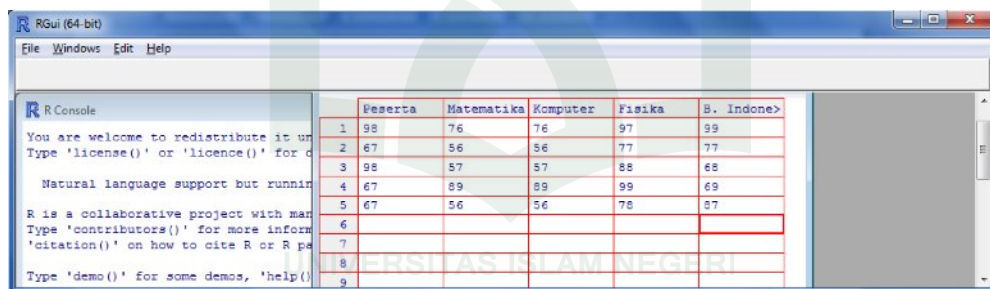
Kemudian klik OK, maka akan terbuka jendela Data Editor. Pengisian nama variable dilakukan dengan cara klik pada kolom paling atas dari data editor.

Sebagai contoh, masukkan data percobaan sebagai berikut:

Tabel 2.5 Data Percobaan

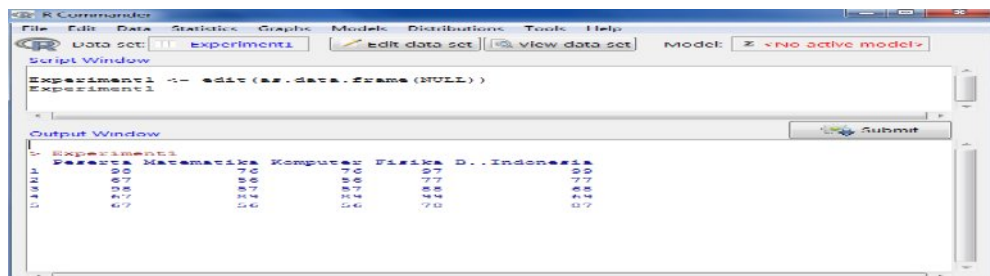
Peserta	Matematika	Komputer	Fisika	B. Indonesia
Andi	98	76	97	99
Tina	67	56	77	77
Chytia	98	57	88	68
Ike	67	89	99	69
Shodiq	67	56	78	87

Berikut ini hasil dari data entri data dari tabel di atas:



Gambar 2.2 Hasil Entri Data

Untuk melihat hasil entri data pada output window, dapat diketikkan Experiment1, lalu diblok perintah tersebut dan klik button Submit sebagai berikut:



Gambar 2.3 Hasil eksekusi dari Script Window

Untuk melakukan editing terhadap data Experiment1, dilakukan dengan mengklik tombol Edit data set. Setelah itu jendela Data Editor akan dibuka kembali, proses editing data dapat langsung dilakukan pada data yang ingin dirubah.¹³



¹³Widodo Budiharto & Ro'fah Nur Rachmawati, Pengantar Praktis Pemrograman R untuk Ilmu Komputer(Jakarta: Halaman Moeka,2013)h.8-11

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk memberikan permasalahan tertentu secara praktis. Penelitian ini tidak berfokus pada pengembangan sebuah ide, teori atau gagasan, tetapi berfokus pada penerapan penelitian kualitas air.

B. Lokasi dan Waktu penelitian

Penelitian diambil dengan mengambil 3 sampel pH Air Mineral dalam jurnal ilmiah Jurutera pada website www.teknik.unsam.ac.id pada bulan februari 2017.

C. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari artikel Jurnal Ilmiah Jurutera Atas nama Yusri Nadya, Wiky Sabardi, Dewiyana, dan Suriadi dengan judul Analisis tingkat pH Air Produksi menggunakan Grafik Kendali pada PDAM Tirta Kemuning Kota Langsa di internet yang mendukung dalam menyelesaikan penelitian.

D. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data.
2. Mencari Rata-rata Sampel pH Air Mineral dari setiap observasi.
3. Mencari Rata-rata keseluruhan pH Air Mineral.

4. Mencari nilai konstanta yang menunjukkan bobot yang nilainya ($0 < < 1$).
5. Menentukan rata-rata Bergerak geometri pH Air Mineral setiap kali sampel.
6. Mencari nilai garis pusat pengendali rata-rata bergerak geometri ().
7. Menggambarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri menggunakan aplikasi Minitab untuk menentukan nilai Batas Pengendali Atas (BPA) dan Batas Pengendali Bawah (BPB) pH Air Mineral.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka untuk memperoleh hasil penelitian yaitu:

1. Pengumpulan Data.

Proses pengambilan data dilakukan dengan mengambil ukuran sampel PH Air Mineral sebanyak 3 kali pengamatan dalam 1 hari pengambilan sampel selama 26 hari dengan lebar rata-rata bergerak () = 6, rata-rata jarak setiap kali observasi () = 0,121. Hasil pengumpulan data sampel PH Air Mineral seperti pada tabel dibawah:

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan PH Air Mineral

Har	Pengulangan Pengambilan Sampel			Nomor	Pengulangan Pengambilan Sampel		
	1	2	3		1	2	3
1	7.20	7.33	7.28	14	7.04	7.08	7.17
2	7.23	7.26	7.32	15	6.98	6.92	6.99
3	7.25	7.30	7.21	16	6.80	6.88	6.00
4	7.19	7.21	7.34	17	7.27	7.27	7.36
5	6.73	6.72	6.73	18	7.17	7.16	7.20
6	6.93	6.99	7.11	19	7.01	7.11	7.06
7	6.81	6.84	6.89	20	7.17	7.19	7.23
8	6.89	6.96	6.95	21	7.09	7.1	7.13
9	6.95	6.94	6.98	22	7.23	7.28	7.14
10	6.98	6.93	6.97	23	7.07	7.06	7.11
11	7.01	6.91	7.00	24	7.07	7.16	7.17
12	6.86	6.85	6.90	25	7.22	7.24	7.24
13	6.98	6.96	7.15	26	7.30	7.31	7.12

2. Mencari Rata-Rata Sampel PH Air Mineral dari setiap observasi.

Untuk mencari rata-rata sampel PH Air Mineral menggunakan rumus rata-rata seperti pada persamaan (2.1) pada tinjauan pustaka. Banyaknya sampel pada tiap observasi sebanyak 3 sehingga:

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-1

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.20 + 7.33 + 7.28}{3} \\
 &= \frac{21.81}{3} \\
 &= 7.27
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-2

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.23 + 7.26 + 7.32}{3} \\
 &= \frac{21.81}{3} \\
 &= 7.27
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-3

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.25 + 7.30 + 7.21}{3} \\
 &= \frac{21.76}{3} \\
 &= 7.25
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-4

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.19 + 7.21 + 7.34}{3} \\
 &= \frac{21.74}{3} \\
 &= 7.25
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-5

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{6.73 + 6.72 + 6.73}{3} \\
 &= \frac{20.18}{3} \\
 &= 6.73
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-6

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{6.93 + 6.99 + 7.11}{3} \\
 &= \frac{21.03}{3} \\
 &= 7.01
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-7

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{6.81 + 6.84 + 6.89}{3}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{20.54}{3}$$

$$= 6.85$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-8

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{6.89 + 6.96 + 6.95}{3}$$

$$= \frac{20.80}{3}$$

$$= 6.93$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-9

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{6.95 + 6.94 + 6.98}{3}$$

$$= \frac{20.87}{3}$$

$$= 6.96$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-10

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{6.98 + 6.93 + 6.97}{3}$$

$$= \frac{20.88}{3}$$

$$= 6.96$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-11

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.01 + 6.91 + 7.00}{3} \\
 &= \frac{20.92}{3} \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-12

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{6.86 + 6.85 + 6.90}{3} \\
 &= \frac{20.61}{3} \\
 &= 6.87
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-13

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{6.98 + 6.96 + 7.15}{3} \\
 &= \frac{21.09}{3} \\
 &= 7.03
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-14

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.04 + 7.08 + 7.17}{3}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{21.29}{3}$$

$$= 7.10$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-15

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{6.98 + 6.92 + 6.99}{3}$$

$$= \frac{20.89}{3}$$

$$= 6.96$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-16

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{6.80 + 6.88 + 6.00}{3}$$

$$= \frac{19.68}{3}$$

$$= 6.56$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-17

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{7.27 + 7.27 + 7.36}{3}$$

$$= \frac{21.90}{3}$$

$$= 7.30$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-18

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.17 + 7.16 + 7.20}{3} \\
 &= \frac{21.53}{3} \\
 &= 7.18
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-19

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.01 + 7.11 + 7.06}{3} \\
 &= \frac{21.18}{3} \\
 &= 7.06
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-20

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.17 + 7.19 + 7.23}{3} \\
 &= \frac{21.59}{3} \\
 &= 7.20
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-21

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.09 + 7.10 + 7.13}{3}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{21.32}{3}$$

$$= 7.11$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-22

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{7.23 + 7.28 + 7.14}{3}$$

$$= \frac{21.65}{3}$$

$$= 7.22$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-23

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{7.07 + 7.06 + 7.11}{3}$$

$$= \frac{21.24}{3}$$

$$= 7.08$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-24

$$= \frac{\Sigma}{3}$$

$$= \frac{7.07 + 7.16 + 7.17}{3}$$

$$= \frac{21.40}{3}$$

$$= 7.13$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-25

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.22 + 7.24 + 7.24}{3} \\
 &= \frac{21.70}{3} \\
 &= 7.23
 \end{aligned}$$

Untuk Rata-Rata Sampel PH Air Mineral Hari ke-26

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{3} \\
 &= \frac{7.30 + 7.31 + 7.12}{3} \\
 &= \frac{21.73}{3} \\
 &= 7.24
 \end{aligned}$$

3. Mencari rata-rata keseluruhan sampel PH Air Mineral

Untuk mencari rata-rata sampel PH Air Mineral menggunakan rumus rata-rata pada persamaan (2.2) dalam tinjauan pustaka. Nilai merupakan data nilai rata-rata dari setiap observasi nilai berdasarkan lama observasi sampel PH Air Mineral yang diambil sehingga rata-rata keseluruhan:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\Sigma}{26} \\
 &= \frac{7.27 + 7.27 + 7.25 + 7.25 + 6.73 + 7.01 + 6.85 + 6.93 + 6.96 + 6.96 +}{26}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{6.97 + 6.87 + 7.03 + 7.10 + 6.96 + 6.56 + 7.30 + 7.18 + 7.06 + 7.20 +}{26} \\
 & \frac{7.11 + 7.22 + 7.08 + 7.13 + 7.23 + 7.24}{26} \\
 & = \frac{183.72}{26} \\
 & = 7.07
 \end{aligned}$$

4. Mencari nilai w .

Nilai w merupakan suatu konstanta yang menunjukkan bobot yang. Untuk mencari nilai w menggunakan rumus seperti pada persamaan (2.7) dalam tinjauan pustaka dan nilai $n = 6$ sehingga:

$$\begin{aligned}
 & = \frac{2}{6 + 1} \\
 & = \frac{2}{7} \\
 & = 0.3
 \end{aligned}$$

5. Menentukan rata-rata bergerak geometrik PH Air Mineral setiap kali sampel.

Untuk menentukan rata-rata bergerak geometrik PH Air Mineral setiap kali sampel menggunakan rumus seperti pada persamaan (2.4) dalam tinjauan pustaka, sehingga:

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-1:

$$\begin{aligned}
 & = \bar{x} + (1 - w) \\
 & = 0.3(7.27) + (1 - 0.3)7.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.3(7.27) + (0.7)7.07 \\
 &= 2.18 + 4.95 \\
 &= 7.13
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-2:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{X}_1 + (1 - \alpha) \bar{X}_2 \\
 &= 0.3(7.27) + (1 - 0.3)7.13 \\
 &= 0.3(7.27) + (0.7)7.13 \\
 &= 2.18 + 4.99 \\
 &= 7.17
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-3:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{X}_1 + (1 - \alpha) \bar{X}_2 \\
 &= 0.3(7.25) + (1 - 0.3)7.17 \\
 &= 0.3(7.25) + (0.7)7.17 \\
 &= 2.17 + 5.02 \\
 &= 7.19
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-4:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{X}_1 + (1 - \alpha) \bar{X}_2 \\
 &= 0.3(7.25) + (1 - 0.3)7.19 \\
 &= 0.3(7.25) + (0.7)7.19 \\
 &= 2.17 + 5.03 \\
 &= 7.20
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-5:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x} + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.73) + (1 - 0.3)7.20 \\
 &= 0.3(6.73) + (0.7)7.20 \\
 &= 2.02 + 5.04 \\
 &= 7.06
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-6:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x} + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(7.01) + (1 - 0.3)7.06 \\
 &= 0.3(7.01) + (0.7)7.06 \\
 &= 2.10 + 4.94 \\
 &= 7.04
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-7:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x} + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.85) + (1 - 0.3)7.04 \\
 &= 0.3(6.85) + (0.7)7.04 \\
 &= 2.05 + 4.93 \\
 &= 6.98
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-8:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x} + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.93) + (1 - 0.3)6.98 \\
 &= 0.3(6.93) + (0.7)6.98 \\
 &= 2.08 + 4.89 \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-9:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x}_t + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.96) + (1 - 0.3)6.97 \\
 &= 0.3(6.96) + (0.7)6.97 \\
 &= 2.09 + 4.88 \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-10:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x}_t + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.96) + (1 - 0.3)6.97 \\
 &= 0.3(6.96) + (0.7)6.97 \\
 &= 2.09 + 4.88 \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-11:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x}_t + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.97) + (1 - 0.3)6.97 \\
 &= 0.3(6.97) + (0.7)6.97 \\
 &= 2.09 + 4.88 \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-12:

$$\begin{aligned}
 &= \bar{x}_t + (1 - \alpha) \\
 &= 0.3(6.87) + (1 - 0.3)6.97 \\
 &= 0.3(6.87) + (0.7)6.97 \\
 &= 2.06 + 4.88
 \end{aligned}$$

$$= 6.94$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-13:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(7.03) + (1 - 0.3)6.94 \\
 &= 0.3(7.03) + (0.7)6.94 \\
 &= 2.11 + 4.86 \\
 &= 6.97
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-14:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(7.10) + (1 - 0.3)6.97 \\
 &= 0.3(7.10) + (0.7)6.97 \\
 &= 2.13 + 4.88 \\
 &= 7.01
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-15:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(6.96) + (1 - 0.3)7.01 \\
 &= 0.3(6.96) + (0.7)7.01 \\
 &= 2.09 + 4.91 \\
 &= 7.00
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-16:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(6.56) + (1 - 0.3)7.00 \\
 &= 0.3(6.56) + (0.7)7.00
 \end{aligned}$$

$$= 1.97 + 4.90$$

$$= 6.87$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-17:

$$= \bar{X}_{t-1} + (1 - \alpha)$$

$$= 0.3(7.30) + (1 - 0.3)6.87$$

$$= 0.3(7.30) + (0.7)6.87$$

$$= 2.19 + 4.81$$

$$= 7.00$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-18:

$$= \bar{X}_{t-1} + (1 - \alpha)$$

$$= 0.3(7.18) + (1 - 0.3)7.00$$

$$= 0.3(7.18) + (0.7)7.00$$

$$= 2.15 + 4.90$$

$$= 7.05$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-19:

$$= \bar{X}_{t-1} + (1 - \alpha)$$

$$= 0.3(7.06) + (1 - 0.3)7.05$$

$$= 0.3(7.06) + (0.7)7.05$$

$$= 2.12 + 4.93$$

$$= 7.05$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-20:

$$= \bar{X}_{t-1} + (1 - \alpha)$$

$$= 0.3(7.20) + (1 - 0.3)7.05$$

$$= 0.3(7.20) + (0.7)7.05$$

$$= 2.16 + 4.93$$

$$= 7.09$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-21:

$$= \frac{7.09 + 7.11}{2} + (1 - 0.3)7.09$$

$$= 0.3(7.11) + (1 - 0.3)7.09$$

$$= 0.3(7.11) + (0.7)7.09$$

$$= 2.13 + 4.96$$

$$= 7.09$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-22:

$$= \frac{7.09 + 7.11}{2} + (1 - 0.3)7.09$$

$$= 0.3(7.22) + (1 - 0.3)7.09$$

$$= 0.3(7.22) + (0.7)7.09$$

$$= 2.17 + 4.96$$

$$= 7.13$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-23:

$$= \frac{7.13 + 7.08}{2} + (1 - 0.3)7.13$$

$$= 0.3(7.08) + (1 - 0.3)7.13$$

$$= 0.3(7.08) + (0.7)7.13$$

$$= 2.12 + 4.99$$

$$= 7.11$$

Rata-rata bergerak geometric pada hari ke-24:

$$= \frac{7.11 + 7.13}{2} + (1 - 0.3)7.11$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.3(7.13) + (1 - 0.3)7.11 \\
 &= 0.3(7.13) + (0.7)7.11 \\
 &= 2.14 + 4.98 \\
 &= 7.12
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-25:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(7.23) + (1 - 0.3)7.12 \\
 &= 0.3(7.23) + (0.7)7.12 \\
 &= 2.17 + 4.98 \\
 &= 7.15
 \end{aligned}$$

Rata-rata bergerak geometrik pada hari ke-26:

$$\begin{aligned}
 &= \text{---} + (1 -) \\
 &= 0.3(7.24) + (1 - 0.3)7.15 \\
 &= 0.3(7.24) + (0.7)7.15 \\
 &= 2.17 + 5.00 \\
 &= 7.17
 \end{aligned}$$

6. Mencari nilai garis pusat peta pengendali rata-rata bergerak geometrik ().

Untuk mencari nilai Batas Pengendali Atas (BPA) dan (BPA) PH Air Mineral, terlebih dahulu mencari nilai garis pusat peta pengendali rata-rata bergerak geometrik () menggunakan persamaan (2.9) sehingga:

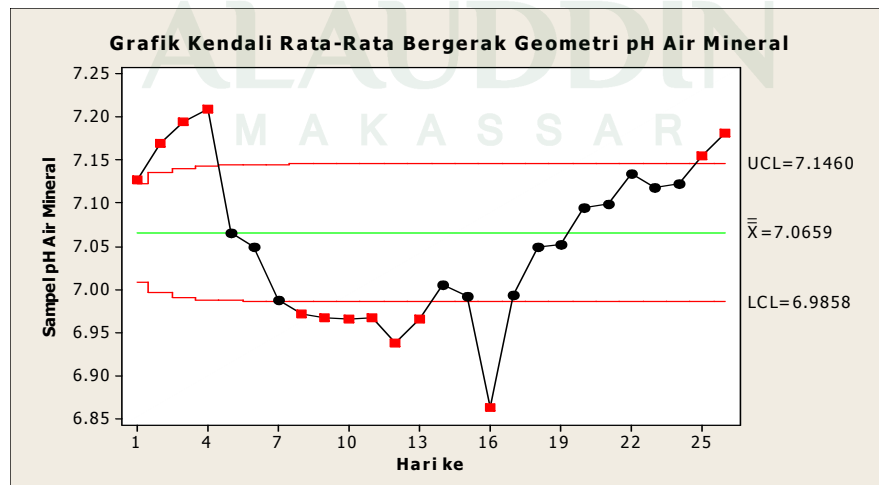
$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{---}}{2} \\
 &= \frac{0.121}{1.693}
 \end{aligned}$$

$$= 0.071$$

Nilai $2 = 1.693$ diambil berdasarkan tabel 2.1 pada tinjauan pustaka. Dimana nilai $= 3$ berdasarkan setiap kali observasi di ambil 3 data. Dengan nilai $= 0.071$ kita dapat menghitung nilai dan Sampel PH Air Mineral.

7. Mengambarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri menggunakan aplikasi Minitab untuk menentukan nilai Batas Pengendali Atas (BPA) dan Batas Pengendali Bawah (BPB) pH Air Mineral.

Untuk menggambarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri terlebih dahulu membuka aplikasi Minitab. Setelah Aplikasi terbuka, membuat control chart dalam halaman Worksheet berdasarkan data pH sampel Air Mineral. Setelah Control Chart selesai dibuat, menggambarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri dengan mengklik stat pada halaman minitab, setelah itu mengklik Control Chart lalu mengklik Time Weight Chart lalu memilih EWMA. Maka didapat output grafik pengendali rata-rata bergerak geometri.



Berdasarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri pada output di atas dapat dikatakan bahwa:

1. Mempunyai $\bar{\bar{x}} = 7,0659$. Apabila dibulatkan nilai $\bar{\bar{x}} = 7,07$ berdasarkan perhitungan manual.
2. Terdapat beberapa sampel yang berada diluar batas pengendali yaitu pada titik 1,2,3,4,8,9,10,11,12,13,16,25,dan 26.
3. Batas pengendali dari kecil membesar terus kontan (nilai tetap).
4. Perubahan antar titik yang berurutan lebih terlihat fluktuatif (naik turun).

B. Pembahasan

Dari pengambilan data dilakukan dengan mengambil ukuran sampel pH Air Mineral sebanyak 3 kali pengamatan dalam 1 hari dengan lebar rata-rata bergerak $(h) = 6$, rata-rata jarak setiap kali observasi $(k) = 0,121$. Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya mencari rata-rata sampel pH dari setiap observasi dengan menggunakan rumus rata-rata. Banyak sampel sebanyak 3. Setelah rata-rata dari setiap sampel didapat, langkah selanjutnya mencari rata-rata keseluruhan sampel pH Air Mineral. Hasil dari rata-rata keseluruhan sampel pH Air Mineral $= 7,07$. Langkah selanjutnya mencari nilai $\bar{\bar{x}}$. Dimana nilai merupakan suatu konstanta yang diperlukan untuk mencari rata-rata bergerak geometri. Hasil dari $\bar{\bar{x}} = 0,3$. Setelah itu menentukan rata-rata bergerak geometri pH Air Mineral setiap sampel dari $\bar{\bar{x}}$ sampai dengan $\bar{\bar{x}}$. Setelah itu mencari nilai garis pusat pengendali rata-rata bergerak geometri $(\bar{\bar{x}})$. Nilai $\bar{\bar{x}}$ diperlukan untuk mencari nilai BPA dan BPB. Hasil dari $\bar{\bar{x}} = 0.047$. Setelah itu menggambarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri menggunakan aplikasi

Minitab untuk menentukan nilai Batas Pengendali Atas (BPA) dan Batas Pengendali Bawah (BPB) pH Air Mineral. Berdasarkan grafik kendali rata-rata bergerak geometri mempunyai nilai $\bar{\bar{x}} = 7,0659$. Apabila dibulatkan nilai $\bar{\bar{x}} = 7,07$ berdasarkan perhitungan manual. Nilai $\bar{\bar{x}}$ juga merupakan nilai rata-rata (\bar{x}) dari keseluruhan sampel pH Air Mineral. Dalam grafik, batas pengendali dari kecil membesar terus konstan (nilai tetap) dan perubahan antar titik sampel yang berurutan lebih terlihat fluktuatif (naik-turun). Dalam grafik, terdapat beberapa sampel yang berada diluar batas pengendali yaitu pada sampel titik 1,2,3,4,8,9,10,11,12,13,16,25,dan 26. Sampel titik 1,2,3,4,25 dan 26 berada di luar batas pengendali atas sedangkan sampel 8,9,10,11,12,13, dan 16 berada di luar batas pengendali bawah. Sampel titik 5 hampir mendekati garis tengah dari batas pengendali dengan nilai 7,0653. Terlihat bahwa ada 13 titik yang berada di dalam batas pengendali atau 50% dari 26 titik. Terlepas dari hal tersebut pH Air Mineral masih sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang “Persyaratan Kualitas Air Minum, dengan standar pH 6,5-8,5.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian, disimpulkan bahwa pada grafik kendali rata-rata bergerak geometri tingkat kualitas pH Air Mineral memenuhi standar berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang “Persyaratan Kualitas Air Minum” dengan standar pH 6,5-8,5.

B. Saran

Skripsi tentunya masih banyak kekurangan dan kelemahan, karena terbatasnya pengetahuan dan kurangnya referensi yang ada hubungannya dengan skripsi ini. maka saran yang penulis sampaikan, yaitu diharapkan kepada mahasiswa agar supaya judul yang dimasukkan dapat dikuasai dan memiliki referensi sebanyak mungkin yang ada hubungannya dengan judul.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2006
- Departemen Agama RI. *Al Quran dan Terjemahan*. Jakarta: Tiga Serangkai. 2007
- Hogg Robert V. *Probability and statistical inference eighth edition*. Pearson prentice Hall.1997.h1 547-558
- Haryono, Didi & Irwan. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikasi)*.Bandung:ALFABETA.2015.h1 136
- Irwan. *Pengendalian Kualitas Statistik(Pendekatan Teoritis & Aplikatif)*, Makassar: Alauddin University Press. 2012.
- Kamilati, Nurul. *Pengenalan Kimia*. Yogyakarta: Yunistira.2001 hl 69
- Montgomery Douglas C. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*.Yogyakarta:Gadjah Mada University.1995 hl 286-290
- Nadya Yusri. *Analisis Tingkat pH Air Produksi Menggunakan Grafik Kendali pada PDAM Tirta Keumuning Kota Langsa*. Aceh:Jurutera.2015
- Montgomery Douglas C.*Introduction to statistical quality control(Fourth Edition)*.Arizona State University: John wiley & Sons.h1 207-212
- Mulia, Rickim. *Kesehatan Lingkungan*, Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2005.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Volume 8*. Jakarta: Lentera Hati. 2002
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an Volume 12*. Jakarta: Lentera Hati. 2002
- Sinola.*Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Air Mineral Dalam Kemasan (AMDK) dengan menggunakan peta kendali C dan peta kendali U (Study Kasus di PT. Sariguna Primatirta Makassar)*.Skripsi. Makassar: Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. 2012
- Spiegel, Murray R. *Statistik Edisi Ketiga*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama. 2004
- Tannady Hendy. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta:GRAHA ILMU.2015 hl 1
- Tiro Muhammad Arif. *Statistika Sebaran Bebas(Edisi Kedua)*. Makassar: Andira Publisher. 2002 hl 2

Wahyuni.*Penerapan Algoritma Prim Pada Pemasangan Pipa PDAM di Perumahan Taman Zarindah Tamarunang*.Skripsi. Makassar: Fak. Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar. 2014

Wahyu Ariani,Dorothea.*Pengendalian Kualitas Statistik(Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*.Yogyakarta:CV. ANDI OFFSET:2005.h1 117



MENCARI RANGE DAN NILAI RATA-RATA MENGGUNAKAN PROGRAM R

```
> library(readxl)
```

Warning message:

package 'readxl' was built under R version 3.2.5

```
> air=read_excel("G:/air.xlsx")
```

```
> air
```

	a	b	c
1	7.20	7.33	7.28
2	7.23	7.26	7.32
3	7.25	7.30	7.21
4	7.19	7.21	7.34
5	6.73	6.72	6.73
6	6.93	6.99	7.11
7	6.81	6.84	6.89
8	6.89	6.96	6.95
9	6.95	6.94	6.98
10	6.98	6.93	6.97
11	7.01	6.91	7.00
12	6.86	6.85	6.90
13	6.98	6.96	7.15
14	7.04	7.08	7.17
15	6.98	6.92	6.99
16	6.80	6.88	6.00
17	7.27	7.27	7.36
18	7.17	7.16	7.20
19	7.01	7.11	7.06
20	7.17	7.19	7.23
21	7.09	7.10	7.13
22	7.23	7.28	7.14



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

23 7.07 7.06 7.11

24 7.07 7.16 7.17

25 7.22 7.24 7.24

26 7.30 7.31 7.12

```
> a=range(air[1,])
```

```
> a=diff(a)
```

```
>a
```

```
[1] 0.13
```

```
> b=range(air[2,])
```

```
> b=diff(b)
```

```
>b
```

```
[1] 0.09
```

```
> c=range(air[3,])
```

```
> c=diff(c)
```

```
>c
```

```
[1] 0.09
```

```
> d=range(air[4,])
```

```
> d=diff(d)
```

```
> d
```

```
[1] 0.15
```

```
> e=range(air[5,])
```

```
> e=diff(e)
```

```
>e
```

```
[1] 0.01
```

```
> f=range(air[6,])
```

```
> f=diff(f)
```

```
>f
```

```
[1] 0.18
```

```
> g=range(air[7,])
```



```
> g=diff(g)
```

```
>g
```

```
[1] 0.08
```

```
> h=range(air[8,])
```

```
> h=diff(h)
```

```
>h
```

```
[1] 0.07
```

```
>i=range(air[9,])
```

```
>i=diff(i)
```

```
>i
```

```
[1] 0.04
```

```
> j=range(air[10,])
```

```
> j=diff(j)
```

```
>j
```

```
[1] 0.05
```

```
> k=range(air[11,])
```

```
> k=diff(k)
```

```
>k
```

```
[1] 0.1
```

```
> l=range(air[12,])
```

```
> l=diff(l)
```

```
>l
```

```
[1] 0.05
```

```
> m=range(air[13,])
```

```
> m=diff(m)
```

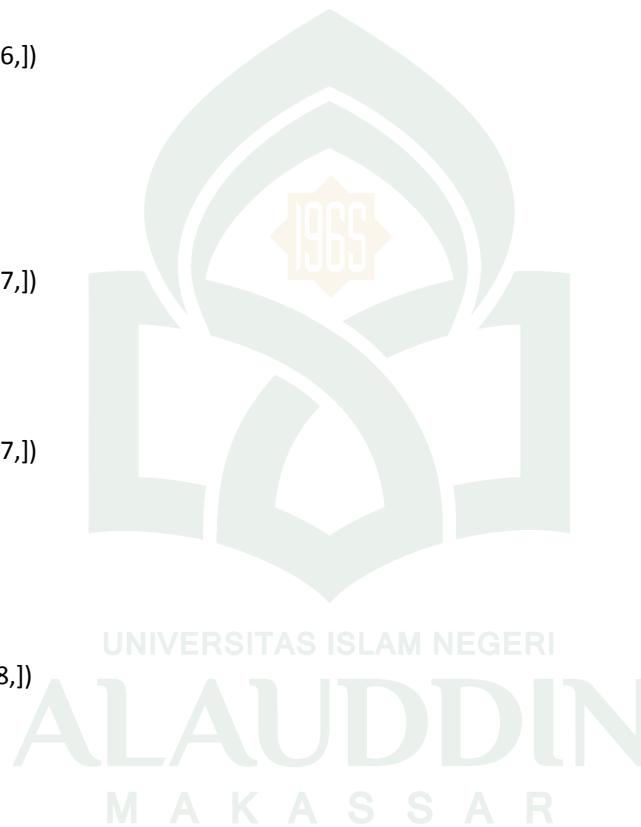
```
>m
```

```
[1] 0.19
```

```
> n=range(air[14,])
```



```
> n=diff(n)
> n
[1] 0.13
> o=range(air[15,])
> o=diff(o)
> o
[1] 0.07
> p=range(air[16,])
> p=diff(p)
> p
[1] 0.88
> q=range(air[17,])
> diff(q)
[1] 0.09
> q=range(air[17,])
> q=diff(q)
> q
[1] 0.09
> r=range(air[18,])
> r=diff(r)
> r
[1] 0.04
> s=range(air[19,])
> s=diff(s)
> s
[1] 0.1
> t=range(air[20,])
> t=diff(t)
> t
```




```

[1] 0.06
> u=range(air[21,])
> u=diff(u)
> u
[1] 0.04
> v=range(air[22,])
> v=diff(v)
> v
[1] 0.14
> w=range(air[23,])
> w=diff(w)
> w
[1] 0.05
> x=range(air[24,])
> x=diff(x)
> x
[1] 0.1
> y=range(air[25,])
> y=diff(y)
> y
[1] 0.02
> z=range(air[26,])
> z=diff(z)
> z
[1] 0.19
> Range=array(c(1:26))
> Range
[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
[26] 26

```

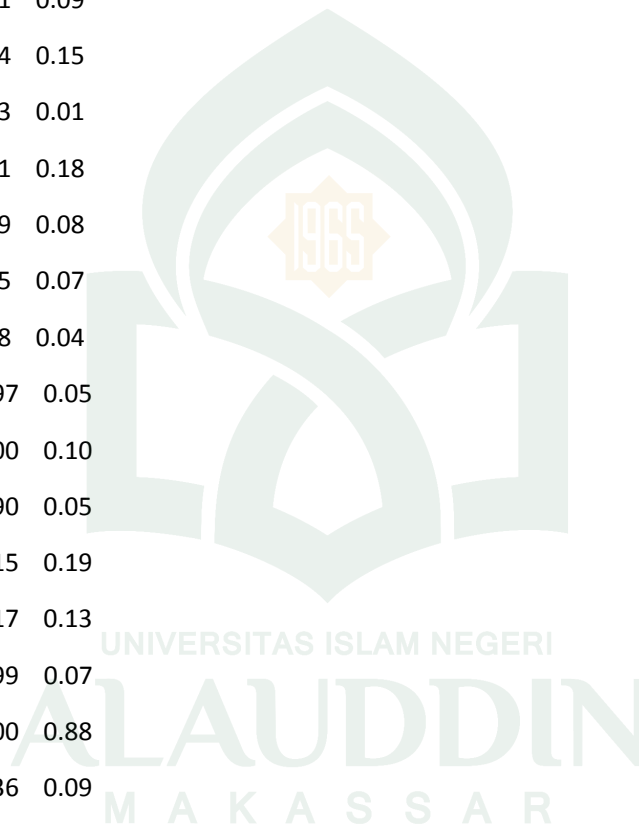


```
> Range=matrix(c(a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,w,x,y,z))
```

```
>tes=data.frame(air,selisih=Range)
```

```
>tes
```

	a	b	c	selisih
1	7.20	7.33	7.28	0.13
2	7.23	7.26	7.32	0.09
3	7.25	7.30	7.21	0.09
4	7.19	7.21	7.34	0.15
5	6.73	6.72	6.73	0.01
6	6.93	6.99	7.11	0.18
7	6.81	6.84	6.89	0.08
8	6.89	6.96	6.95	0.07
9	6.95	6.94	6.98	0.04
10	6.98	6.93	6.97	0.05
11	7.01	6.91	7.00	0.10
12	6.86	6.85	6.90	0.05
13	6.98	6.96	7.15	0.19
14	7.04	7.08	7.17	0.13
15	6.98	6.92	6.99	0.07
16	6.80	6.88	6.00	0.88
17	7.27	7.27	7.36	0.09
18	7.17	7.16	7.20	0.04
19	7.01	7.11	7.06	0.10
20	7.17	7.19	7.23	0.06
21	7.09	7.10	7.13	0.04
22	7.23	7.28	7.14	0.14
23	7.07	7.06	7.11	0.05
24	7.07	7.16	7.17	0.10
25	7.22	7.24	7.24	0.02



26 7.30 7.31 7.12 0.19

> fix(tes)



RIWAYAT HIDUP



NURFIAH LATIF biasa dipanggil VIVI. Lahir di Maros, pada tanggal 23 Mei 1992. Anak ke 1 dari 5 bersaudara dari pasangan Bapak H Abdul Latif S.Pd dan Ibunda Hj Hartati. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK 1 Tahun. Menempuh pendidikan di SD Negeri 103 Kalimporo. melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SMP Negeri 2 Kajang Kabupaten Bulukumba dan tamat pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Bulukumba Kabupaten Bulukumba dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis diterima di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar melalui jalur UML program strata 1 (S1) dan lulus pada tahun 2017 dengan mendapatkan gelar S.Mat.